

PN : JP 08007330 19960112  
AN : JP 06143042 19940624  
ICM : G11B- 07/24  
IN : HORIGUCHI TORU  
IN : NAKATANI KENJI  
PA : TEIJIN LTD  
ET : OPTICAL RECORDING MEDIUM  
ICS : G11B- 11/10

PURPOSE: To obtain an **optical recording** medium showing a characteristic suit able for edge **recording**, by letting a dielectric layer adjacent to one side of an **optical recording** layer contain C, Al and Si, and forming the dielectric layer of an amorphous nitride coupled with H.

CONSTITUTION: A first dielectric layer 2 is formed on a substrate 1 having a guide on a surface thereof, on which a **recording** layer 3, a second dielectric layer 4, a metallic reflecting layer 5 and an organic protecting layer 6 are sequentially layered. An AlSiN film is formed to be 110nm thick as the first dielectric layer 2. The **recording** layer 3 is formed to be 25nm thick by DC **sputtering**. Thereafter, the second dielectric layer 4 is obtained by forming a film off AlSiCN:H of 40nm thickness on a C chip on an AlSi target, and the metallic reflecting layer 5 is formed to be 60nm thick by using AlAuTi alloy as a target. In this manner, when the AlSiCN:H film which is a dielectric body of a low thermal conductivity is used, a dependency of a **recording** sensitivity on a rotating speed of a disc is decreased, and therefore bits fit for cast laser lights are easily formed. Accordingly, an **optical recording** medium having a characteristic suitable for edge **recording** is obtained.

COPYRIGHT: (C)1996, JPO  
Disk Number : MIJP9601PAJ

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-7330

(43) 公開日 平成8年(1996)1月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/24	5 3 6 Z	7215-5D		
11/10	5 2 1 J	9075-5D		

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-143042

(22) 出願日 平成8年(1994)6月24日

(71) 出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72) 発明者 堀口 透

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人  
株式会社東京研究センター内

(72) 発明者 中谷 健司

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人  
株式会社東京研究センター内

(74) 代理人 弁理士 前田 純博

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【目的】記録感度のディスク回転速度への依存を低減し、照射レーザーに適合したビットを形成しやすく、エッジ記録に適した特性を示す光記録媒体を得る。

【構成】光記録層の少なくとも一方に隣接する誘電体層が、CとAlおよびSiを含有しさらにHとの結合を有する非晶質窒化物からなる。より好ましくは、誘電体層を原子百分率比で表わしたとき  $(C_x Al_y Si_z N_{100-x-y-z})_{100-a} \cdot H_a$  と表わされ、その組成が  $0 < x \leq 40$ 、 $18 \leq 1.8 y \leq z$ 、 $15 \leq (100 - x - y - z) \leq 55$ 、かつ  $0 < a \leq 40$  のである。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光記録層の少なくとも一方に隣接する誘電体層が、CとAlおよびSiを含有しさらにHとの結合を有する非晶質窒化物からなることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 誘電体層を原子百分率比で表わしたとき  $(C_x Al_y Si_z N_{100-x-y-z})_{100-a} \cdot H_a$  と表わされ、その組成が  $0 < x \leq 40$ 、 $18 \leq 1.8 y \leq z$ 、 $15 \leq (100 - x - y - z) \leq 55$ 、かつ  $0 < a \leq 40$  のであることを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項3】 記録層としては、膜面に対し垂直な方向に磁化容易軸を有する磁性膜を用いることを特徴とする請求項1～2のいずれかに記載の光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レーザー等の光により情報の記録、再生、消去等を行なう光記録媒体に関する。詳しくは、記録レーザーパワーに対する感度の良い、低出力さらには短波長のレーザーの使用を可能とする、熱伝導率の低い誘電体膜を用いた、光記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】光記録媒体は、高密度大容量の情報記録媒体として種々の研究開発が行われている。特に情報の書き換えが可能な光磁気記録型あるいは相変化型の光記録媒体は、応用分野が広く、種々の材料、システムが発表されており、注目されている。

【0003】その基本構成は、透明基板／第1誘電体層／記録層／第2誘電体層／金属反射層の4層構成である。そのための記録層としては、光磁気記録媒体では膜面に対し垂直な方向に磁化容易軸を有する希土類-遷移金属非晶質合金磁性膜が用いられている。あるいは相変化型の光記録媒体では、InSbTeなどが用いられている。

【0004】ここで光記録媒体に用いる誘電体は、カー効果のエンハンス、熱効率の向上、特に光磁気記録媒体においては磁性層の保護等の役目を担っている。そしてそのための材料としてはSiN、AlN、BN等の窒化物、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>等の酸化物、ZnS等の硫化物、あるいはこれらの混合物などが挙げられる。しかしながら、酸化物や硫化物には記録層の酸化、低屈折率等の点から、これらの中では主として窒化物が用いられる。

【0005】さらに誘電体としては、カー効果エンハンスメントを高めるためにも屈折率  $n \geq 1.6$  であることが必要であり、さらに  $n \geq 1.8$  であることが好ましい。そしてAl、Siを主たる構成元素とする窒化物系誘電体（以下AlSiNと称する）は、屈折率において  $n \geq 2.0$  を得ることができ、カー効果エンハンスメントに優れる。また、AlSiNは耐食性にも優れ、AlとSiの組成比を適当に調整することによりAlN単体またはSiN単体でのひび割

れ等の強度特性の弱点を相補し、所望する機械的強度特性を得られるため、光記録媒体用の誘電体として特に有効な物質である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしこれらの誘電体層においては、記録レーザーパワーに対する感度（以後これを記録感度と呼ぶ）の媒体の線速度に対する依存性が大きい。そのためディスク形状をした光記録媒体では、内周部の記録感度と外周部の記録感度に大きな差が生じてしまう。

【0007】また、使用レーザー光の短波長化にともなう記録マークの縮小化、マーク間および隣接トラック間の熱干渉、さらには記録マークの両端に情報を持たせるマーク長記録に対する対応を鑑みた場合、これらの誘電体では十分な特性が得られない。

【0008】そこで上記特性を満足させる方法としては、誘電体膜の熱伝導率を小さくし、照射レーザーの熱効率を高めるという方法がある。低熱伝導率の誘電体膜は、膜中での熱拡散を抑えるので、照射レーザーの供給する熱エネルギーをより効率的に記録層の温度上昇に消費することを可能とする。

【0009】一般にディスクの回転速度が速くなれば、同一時間に同一面積へ照射される熱エネルギーの相対量は低下する。しかし熱効率の高い媒体では、記録層を必要温度まで上昇させるに要するレーザー照射時間の差が短縮される。その結果、記録感度のディスク回転速度への依存は低減する。

【0010】すなわち、低熱伝導率の誘電体膜を用いた光磁気記録媒体は、記録に要するレーザーパワーを低減して記録感度を良好にし、かつ、記録感度のディスク回転速度への依存を低減する。また熱拡散が小さい媒体は、照射レーザーに適合したビットを形成しやすく、エッジ記録に適した特性を示す。

【0011】ところで、従来より光磁気記録媒体用の誘電体として広く用いられているAlN系、SiN系等の窒化物は、耐食性、カー効果エンハンスメントには優れるものの熱伝導率を低くするのに困難があった。

【0012】本発明はかかる課題を解決して、記録感度のディスク回転速度への依存を低減し、照射レーザーに適合したビットを形成しやすく、エッジ記録に適した特性を示す光記録媒体を得ることを目的とする。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の光記録媒体は、光記録層の少なくとも一方に隣接する誘電体層が、CとAlおよびSiを含有しさらにHとの結合を有する非晶質窒化物からなることを特徴としている。

【0014】すなわち光記録媒体として必要な特性を維持しながら、AlおよびSiを含有した非晶質窒化物であるところの、AlSiNの熱伝導率を低下させることは前述の課題の解決手段となる。そして本発明にかかる誘電体

は、低熱伝導率誘電体として研究されているAlSiCN誘電体と比較しても熱伝導率は低く、記録レーザの利用効率もさらに改善されている。CおよびHとの結合を有するAlSiNをAlSiCN:Hで表わし、以下本発明である膜中にCおよびHとの結合を形成する方法およびその特性について詳しく説明する。

【0015】AlSiCN:H膜は、公知のスパッタリング法において、AlSi合金ターゲットまたはSiターゲット上に、Alチップを載せた複合ターゲットを用いて、炭化水素ガス、不活性ガス、窒素ガスの混合雰囲気中で成膜することによって得られる。または、これらの雰囲気中でSiとAlターゲットを同時スパッタしてもよい。あるいは、AlSiC合金ターゲットを用いて水素ガスと不活性ガスの混合雰囲気中でスパッタしてもよい。

【0016】その際に、誘電体膜の屈折率の調整あるいは光記録媒体の線速依存性の低減、記録感度向上のため、それらの希望値に合わせてスパッタ時のガス組成、流量、圧力、投入パワーを選択することができる。

【0017】なお後述する本発明の実施例においては、炭化水素ガスとしてCH<sub>4</sub>ガスを用いているが、他の炭化水素でも同様の効果が期待できる。そして、それぞれのガス流量をAr: 24~54ccm、N<sub>2</sub>: 3~9ccm、CH<sub>4</sub>: 10~30ccmとし、全圧を1.1~1.6Pa、投入パワーを300~600Wの条件で製膜を行なうと、この条件下で得られるAlSiCN:H膜が非晶質であることは、X線測定により確認している。

【0018】上述の方法でAlSiCN:H系誘電体を形成すると、その屈折率は1.6~2.5にすることができる。しかしながら耐久性に関連する膜密度や光学的特性を考慮すると、屈折率は1.8~2.5であることが好ましい。また、透過率測定からAlSiCN:Hの吸収係数は0.04以下であり、光磁気記録媒体としてはさらに0.02以下であることが好ましい。

【0019】さらに以下に述べる条件を満たすことがより好ましい。(a) N-H結合の過剰な増加による膜の強度低下を避け、かたやSi-H結合を促進するため、窒素含有量の低減が求められる。(b) 窒素と金属の結合により透明性を維持し、吸収係数を0.02以下に抑え、窒化物としての膜の緻密さを保持することが可能である窒素含有量が求められる。

【0020】そこで(a)と(b)を満足するために、AlSiCN中での窒素の比率は、原子百分率比で15%以上かつ55%以下であることが好ましい。すなわち誘電体層を原子百分率比で(C<sub>x</sub>Al<sub>y</sub>Si<sub>z</sub>N<sub>100-x-y-z</sub>)<sub>100-a</sub>・H<sub>a</sub>と表わしたときに、15≤(100-x-y-z)≤55であることが好ましい。

【0021】また、膜中に取り込む水素量が多くなりすぎると緻密性が低下し、保護機能が十分でなくなるうえ、水素による過剰の結合終端は膜の強度を低下する。そのため、水素の比率は上述の組成式において0<a≤

40であることが好ましい。

【0022】そして本発明の効果をより得るためには、上述の組成式における炭素、アルミニウム、シリコンの比率が、0<x≤40、18≤1.8y≤zであることがより好ましい。

【0023】ところで、こうした誘電体を用いた光磁気型の光記録媒体を作製する際には、以下に挙げる材料が各層に好ましい。まず基板材料に用いる有機物樹脂としては、ポリカーボネイト樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、2-メチルペンテン樹脂、ポリオレフィン樹脂、あるいはそれらの共重合体等を用いることができる。中でも機械強度、耐候性、耐熱性、透湿性、ならびに低価格である点でポリカーボネイト樹脂が好ましい。そしてこのポリカーボネイト樹脂を用いて基板材料全体を形成することが、生産性からは好ましい。

【0024】光磁気型の記録層の材料としては、光磁気効果により記録、再生、消去できるものであればよい。より詳しくは膜面に垂直な方向に磁化容易方向を有し、任意の反転磁区を作ることにより光磁気効果により情報の記録、再生、消去が可能な磁性薄膜であればよい。

【0025】例えば、TbFe、TbFeCo、GdTbFe、NdDyFeCo、NdDyTbFeCo、NdFe、PrFe、CeFe等の希土類元素と遷移金属元素との非晶質合金薄膜、交換結合を利用したそれらの二層膜、Co/Pt、Co/Pd等の人工格子多層膜、CoPt系合金等を用いることができる。さらに、こうした構成の記録層中には、その垂直磁気異方性が失われないかぎり、他の元素が最大10原子%まで添加されても問題はない。例えばTi、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Tc、Re、Ru、Os、Ir、Si、Ge、Bi、Pd、Au、Ag、Cu、Pt等の、希土類、Fe、Co以外の元素が1種類もしくはそれ以上含まれていても良い。特に記録層自身の酸化による腐食を防止するためには、Ti、Zr、Hf、Ta、Cr、Reを添加することが好ましい。

【0026】また金属反射層としては、C/Nの評価に用いるドライブヘッドのレーザ光に対し、記録層よりも反射率の高い材料であることがC/N向上のために好ましい。具体的には、使用レーザ波長における光学定数である屈折率nと消衰係数kが、n≤3.5、かつk≥3.5であるような材料を選択することが好ましい。さらに好ましくはn≤2.5かつ4.5≤k≤8.5であり、この条件で作製した媒体では、金属反射層の反射率向上によりカー効果エンハンスメントが向上し、C/Nのより一層の向上が実現できる。

【0027】このような条件を満足する材料として、AlもしくはAgにAuを添加した合金、すなわちAlAu合金もしくはAgAu合金が挙げられる。反射率の低下をAlもしくはAg単独膜に比べ2%以内に抑えC/N低下を防ぐためには、Au含有量は0.5~15原子%、さらには0.5~10原子%であることが好ましい。

【0028】ところでAu含有量を少なくすることは、タ

ターゲットや媒体のコストを低減する意味からも重要である。そしてAu含有量を最小限にとどめるといふ点からは、Ti、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Tc、Re、Ru、Os、Ir等の1種類以上の特定元素を補助的に添加することが好ましい。

【0029】こうした特定元素の添加量は、5.0原子%以内にとどめるべきであり、これより多いと金属反射膜の反射率が低下し、C/Nも低下してしまう。5.0原子%以内では、光磁気記録再生装置で使用される半導体レーザーの波長である830 nmでの反射率の低下は、2%以内の低下幅にとどまる。一方0.3原子%より少ないと、Auを節約したことによる熱伝導率の上昇分を補うことはできない。従って、特定元素の添加により、Auの添加量は0.5～10原子%の範囲であれば、反射膜の反射率はAlもしくはAg単独膜に比べ、2%以内の低下に抑えることができ、Auのコスト低下も低減できる。

【0030】なお、特に金属反射膜自身の耐久性を高めるといふ点で、上記特定元素群の中ではTi、Zr、Hf、Ta、Cr、Reが好ましい。これらの金属反射層の膜厚範囲は10～500 nmであるが、反射率の低下によるC/N低下を抑え、かつレーザパワーが10mWで記録可能とするためには、好ましくは30～200 nm、特に好ましくは40～100 nmである。

【0031】有機保護層としては、光および/または熱硬化型樹脂、あるいは熱可塑性樹脂等が適用でき、コーティング法等により形成できる。なお、これら記録層の基板と反対側に設ける裏面保護層は、少なくとも記録層の側面まで被覆するように設けるのが好ましい。

【0032】上記の透明誘電体層、記録層、金属反射層の無機薄膜の製造法としては、公知の真空蒸着法、スパッタリング法等のPVD法、あるいはCVD法等、種々の薄膜形成法が適用できる。しかし、光磁気記録媒体としては、高温高湿の耐環境試験で生じる剥離を生じさせないために、特に高分子基板との密着性が大きい条件で作製することが好ましい。このためにはスパッタリング法が好ましい。

【0033】なお本発明の誘電体膜は、記録層として膜面に対し垂直な方向に磁化容易軸を有する磁性膜を用いた、光磁気型の光記録媒体に好ましく用いられるが、その熱的特性から相変化型の光記録媒体にも適用可能である。

【0034】

【実施例、比較例】本発明の一実施例による光磁気型の光記録媒体の構成を図1に示す。図中の1はガイドを表面に形成した基板、2は第1誘電体層、3は記録層、4は第2誘電体層、5は金属反射層、6は有機保護層である。特に第2誘電体層は金属反射膜への熱拡散を抑える役目を担っている。よって、第2誘電体膜層をAlSiCN:H膜とした媒体を本発明の実施例に、AlSiN、AlSiCN膜とした媒体を比較例として以下のようにして作製

し、特性比較を行った。

【0035】まず、直径130 mm、厚さ1.2 mmの円盤で1.6  $\mu$ mピッチのスパイラル状のグルーブを有するポリカーボネイト樹脂(PC)の基板1を、3ターゲットの高周波マグネトロンスパッタ装置(アネルバ製SPF-430H型)の真空槽内に固定し、53 $\mu$ Paになるまで排気する。なお、膜形成において基板1は15rpmで回転させた。

【0036】そして第1誘電体層2としてAlSiN膜を形成した。すなわち、ターゲットとしては直径100 mm、厚さ5 mmの円盤状のAlSi(30:70)の焼結体を用い、真空槽内にAr/N<sub>2</sub>混合ガス(N<sub>2</sub> 30vol%)を導入し、圧力0.6Paになるようにガス流量を調節した。放電電力400 W、放電周波数13.56 MHzで高周波スパッタリングを行ない、第1誘電体層2としてAlSiN膜を110 nm堆積した。

【0037】次に記録層3を形成した。ターゲットを光磁気型の記録膜であるTbFeCo合金の円盤に変えスパッタリングガスを純Ar(純度99.999%)とし、ガス圧0.2Pa、放電電力200 Wで希土類・遷移金属合金であるTbFeCo膜からなる記録層3をDCスパッタリングによって25 nm堆積した。

【0038】続いて、記録層上に第2誘電体層4を形成した。そのためにまず、ターゲットを前述のAlSiの焼結体ターゲットに戻した。そしてAlSiCN:Hを製膜するときには、Arガス、Ar/N<sub>2</sub>混合ガス(N<sub>2</sub> 30vol%)、およびCH<sub>4</sub>ガスを、各試料で流量比を変えながら導入し、ガス圧0.6Pa、放電電力400 Wで高周波スパッタリングを行なった。また比較例であるAlSiN、AlSiCNを製膜するときには、スパッタリングガスもAr/N<sub>2</sub>混合ガス(N<sub>2</sub> 30vol%)に戻し、第1誘電体層2と同様の放電条件で行なった。但し、AlSiCN製膜時にはAlSiターゲット上にCチップをのせて製膜した。こうして膜厚40 nmの第2誘電体層4を形成した。

【0039】さらに、金属反射層5としてターゲットをAlAuTiの合金ターゲットに変え、スパッタリングガスも純Ar(純度99.999%)に戻し、圧力0.2Pa、放電電力100 WでAl合金膜を60 nm堆積した。

【0040】こうして得られた試料をスパッタリング装置から取り出し、スピンコーターに取付けた。そしてディスクを3000rpmで回転させながら、紫外線硬化性のフェノールノボラックエポキシアクリレート樹脂を塗布した後、紫外線照射装置を通過させて樹脂を硬化させ、約20 $\mu$ mの有機保護層6を設けた。この際には、約20 $\mu$ mと厚い膜厚で設定するため、ブチルアルコールで希釈を行ない、粘性率500 cP前後の状態に塗布した。

【0041】こうして得られた図1に示す構成の光磁気型の光記録媒体について、C/N値10dBを得るために必要な書き込みレーザーパワー(以下、P<sub>th</sub>と称する)とディスク回転速度が3600rpmの時と1800rpmの時のP<sub>th</sub>

の差(以下、 $\Delta P_{th}$ と称する)を比較した。なお、光磁気ディスクの記録再生にはバルステック工業製のDDU-1000を用い、以下の条件で測定を行った。

【0042】記録条件: ディスク回転速度=1800rpm、3600rpm、記録トラック位置=半径30mm、記録周波数=3.7 MHz、7.4 MHz(それぞれ1800rpm、3600rpmに対応)、記録時の印加磁界=2500e、記録レーザーパワー=2~9 mW。再生条件: ディスク回転速度=1800rpm、3600rpm、再生レーザーパワー=1.5 mW。

\*

\*【0043】このようにして得られた各媒体試料について、第2誘電体層スパッタ時の各ガス流量(但しArガスで校正済)、その誘電体の屈折率、AES測定より求めたC、Al、Siの組成比(但しC/(C+Al+Si)、Al/(C+Al+Si)およびSi/(C+Al+Si)としての比率)、および3600rpmでの $P_{th}$ と $\Delta P_{th}$ の測定結果を、表1に示す。

【0044】

【表1】

	流量 (ccm)			屈折率	C %	Al %	Si %	Pth (mW)	$\Delta P_{th}$ (mW)
	Ar	N <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>						
実施例1	54	6	10	2.02	10	27	63	3.61	1.00
実施例2	47	3	10	2.05	13	25	62	3.96	1.12
実施例3	47	3	20	1.98	17	23	60	3.52	0.98
実施例4	54	6	20	1.88	16	23	61	3.23	0.91
実施例5	36	9	20	1.77	21	21	58	3.01	0.90
実施例6	24	6	30	1.68	28	18	54	2.74	0.82
比較例1	49	21	0	2.05	0	34	66	4.86	1.41
比較例2	49	21	0	2.05	28	21	51	4.67	1.40

【0045】

【発明の効果】本発明は以上詳述したごとく、低熱伝導率誘電体であるAISiCN:H膜を用いることにより記録感度のディスク回転速度への依存を低減することにより、照射レーザーに適合したビットを形成しやすく、エッジ記録に適した特性を示す光記録媒体を得ることができ

【図面の簡単な説明】

※【図1】実施例および比較例の媒体積層構成

【符号の説明】

- 1 ガイドを表面に形成した基板
- 2 第1誘電体層
- 3 記録層
- 4 第2誘電体層
- 5 金属反射層
- 6 有機保護層

【図1】

